

University of Groningen

## Projectonderwijs software engineering in Groningen

Smedinga, Rein

*Published in:*  
TINFON

**IMPORTANT NOTE:** You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*  
2004

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*  
Smedinga, R. (2004). Projectonderwijs software engineering in Groningen. *TINFON*, 13(2).

### Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

### Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

# **Projectonderwijs software engineering in Groningen**

***Rein Smedinga***

## **Samenvatting**

De (bachelor-)opleiding informatica van het opleidingsinstituut Wiskunde en Informatica aan de Rijksuniversiteit in Groningen kent sinds drie jaar een speciaal software engineering project in het derde jaar, waarin de studenten kennismaken met veel aspecten van het runnen van een software project. In dit artikel wordt uiteengezet, hoe het project is vormgegeven, wat de doelen ervan zijn en worden wat ervaringen uit de praktijk genoemd.

## **Aanleiding**

Vanaf de introductie van het zg. bama-systeem (bachelor/master) bestaat voor studenten de mogelijkheid na een universitaire bachelorstudie van drie jaar te stoppen en het bedrijfsleven in te gaan. Hierdoor dient de driejarige bachelorstudie een in zekere zin afgeronde studie te vormen, waarbij afronding middels een “afstudeerproject” gewenst is. In Groningen is ervoor gekozen dit afstudeerproject in te vullen vanuit de software engineering (omdat studenten met een bachelordiploma, die niet verder willen studeren, naar alle waarschijnlijkheid een baan zullen vinden in de IT en dus als programmeur c.q. software engineer aan de slag gaan). Meer concreet is ervoor gekozen het project een praktische invulling te geven en de studenten ervaring te laten opdoen met software engineering projecten. Hierdoor sluit de bacheloropleiding ook beter aan bij de verwachtingen vanuit het bedrijfsleven. Het afstudeerproject zullen we hierna dan ook aanduiden met de term “project software engineering” of kortweg “SE-project.”

## **Doelen van het project**

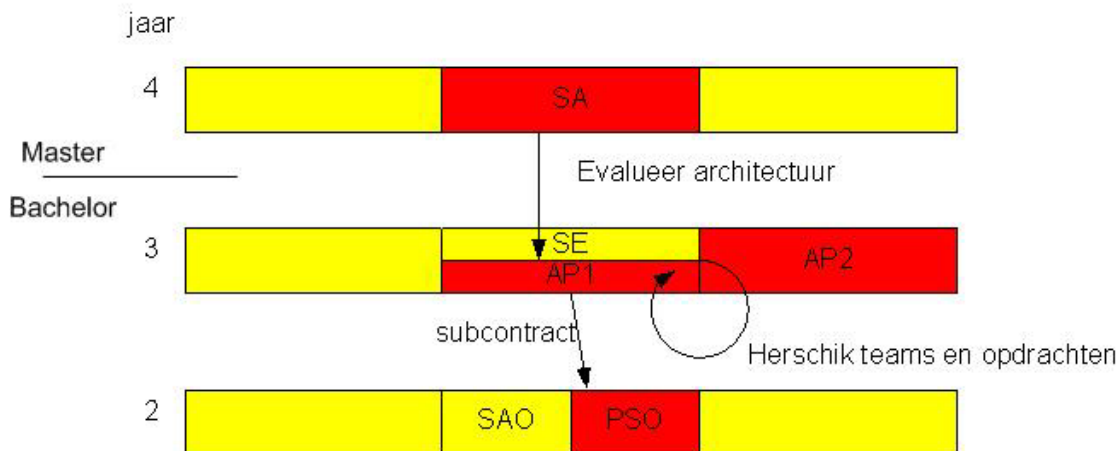
Het SE-project kent grofweg drie doelen:

1. studenten kennis laten maken met de praktische aspecten van software projecten zodat een student, die na de bachelor direct het bedrijfsleven in wil, al een eerste ervaring hiermee heeft opgedaan.
2. studenten kennis laten maken met de praktische aspecten van software projecten zodat ze in de masterfase (speciaal in de variant software engineering, maar ook in andere varianten) voor het doen van onderzoek op dit gebied al beter weten hoe het er in de praktijk aan toe gaat.
3. studenten communicatieve vaardigheden bijbrengen, in het bijzonder samenwerken (in grote groepen), projectmatig werken en mondelinge en schriftelijke vaardigheden.

De eerste twee doelen impliceren dat het “doen van een project” zoveel mogelijk overeenkomt met de praktijk. Een simpele simulatie met “toy-examples” voldoet dan ook niet. Groningen heeft daarom een aantal bedrijven in de omgeving bereid gevonden in het project mee te draaien door met realistische opdrachten te komen en een actieve rol in het project te hebben.

## Opzet van het SE-project

Goed beschouwd omvat het project niet alleen het derde jaar, maar ook het tweede jaar en heeft ook uitlopers in jaar één van de masteropleiding. In figuur 1 is aangegeven hoe de situatie in het curriculum van het afgelopen studiejaar was.<sup>1</sup>



In het derde jaar doen informaticastudenten gedurende twee trimesters mee aan het vak “afstudeerproject” (AP in de figuur). In het eerste trimester wordt het vak daarnaast theoretisch ondersteund door het vak “software engineering” (SE). Studenten werken in teams van circa 10 studenten aan één opdracht. Na het eerste deel worden de teams opnieuw ingedeeld en gaan de nieuwe teams in deel twee aan het werk met het opgeleverde werk uit het eerste deel. Het eerste deel heeft als belangrijkste doel het oefenen in het *realiseren* van een applicatie, in deel twee staan het *onderhoud* van de applicatie centraal. Studenten uit deel 1 dienen een deel van de opdracht uit te splitsen en door te geven aan studententeams uit het tweede jaar (idee van subcontractors). Dit zijn de studenten van het vak “project software ontwikkeling” (PSO in de figuur). De tweedejaars worden halverwege het trimester bij het project betrokken. Ze doen eerst het vak software analyse en ontwikkeling (SAO) voor het verkrijgen van de theoretische ondergrond in Object Georiënteerde Analyse en Ontwerp (zeg maar het Unified Process en UML-notatie).

De derdejaarsstudenten dienen bij de ontwikkeling van hun applicatie ook aandacht te besteden aan de noodzakelijke software architectuur. De door de derdejaars bedachte architectuur wordt om advies voorgelegd aan eerstejaars masterstudenten van het vak Software Architectuur (SA).

## Teamindeling

Elk derdejaars team is ca. tien studenten in aantal. Opzettelijk is voor zo’n groot aantal gekozen om *social engineering* aspecten te forceren (zoals wat te doen met meelopers, allesdoeners, no-showers, e.d.). Een aantal studenten krijgt een specifieke functie, de overigen zijn software engineer. De specifieke functies zijn:

- **Project Manager**, verantwoordelijk voor het realiseren van de gewenste resultaten door het projectteam binnen de gestelde deadlines, binnen het gestelde budget (in ons geval tijd en, indirect, de studiepunten) en met de overeengekomen kwaliteit. De PM

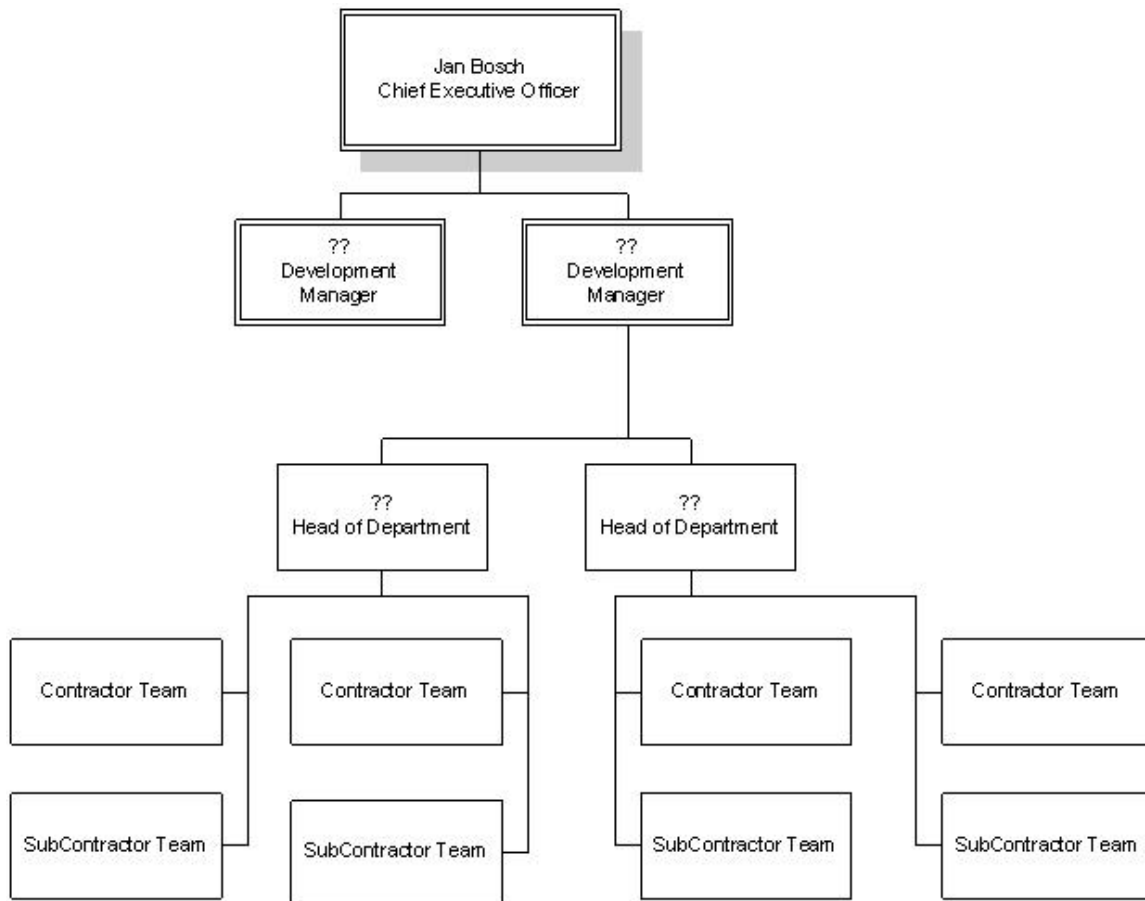
is ook manager van het team en controleert en bespreekt bijvoorbeeld de door de andere teamleden gemaakte tijdsverantwoording.

- **Software architect**, verantwoordelijk voor alle technische artefacten die in verband met het project ontwikkeld worden. De SA is verantwoordelijk voor het verkrijgen van de requirements, het ontwerp van de architectuur van het te ontwikkelen software systeem en het afdwingen van die architectuur gedurende de implementatiefase.
- **Quality coordinator**, verantwoordelijk voor de kwaliteit van alle technische artefacten, inclusief de requirementsspecificatie, de ontwikkeldocumenten, de code en de documentatie.
- **Documentalist**, verantwoordelijk voor alle documentatie, waaronder ook notulen en dergelijke en alle elektronische documenten.

Bij het herschikken van de teams tussen de twee trimesters wordt ervoor gezorgd dat een student die in het eerste team een functie als hierboven heeft gehad, in het tweede team geen functie meer krijgt. Op deze manier kunnen zoveel mogelijk studenten oefenen in één van deze functies. Overigens wordt het aan de studenten zelf overgelaten om uit hun team de PM, SA, QM en Doc te kiezen. Vooral de functie van PM is erg belangrijk.

Feitelijk vallen de taken van een PM buiten de doelstellingen van het informaticaonderwijs (ze zouden beter passen in een bedrijfskundige opleiding bijvoorbeeld). Daarom is besloten dat het goed functioneren van een PM wel een positieve invloed op de eindbeoordeling kan hebben, maar slecht functioneren niet noodzakelijkerwijs een lagere eindbeoordeling hoeft in te houden. Vanuit de deelnemende bedrijven wordt daarnaast een vertegenwoordiger gevraagd die de rol van senior manager (SM) op zich neemt en de PM extra kan ondersteunen. De SM is een vertegenwoordiger van een ander bedrijf dan het bedrijf dat het betreffende team de opdracht verleent, dit om de rol van klant en de rol van ondersteuning niet door elkaar te laten lopen.

## Het bedrijf BIT



De ondersteuning en de uiteindelijke beoordeling vinden plaats vanuit een begeleidingsteam. Om de realiteit zoveel mogelijk te benaderen is ervoor gekozen een fictief bedrijf in het leven te roepen: BIT (Bosch Information Technology, waarbij Bosch de naam is van de hoogleraar die dit project heeft geïnitieerd: prof.dr.ir. Jan Bosch). Het “bedrijf” BIT kent een organisatiestructuur, zoals aangegeven in figuur 2. Prof. Bosch is het hoofd van het bedrijf. De coördinatoren van het vak AP zijn de Development Managers. Daaronder komen de HoDs (Head of Department). De HoDs zorgen voor het aansturen en just-in-time geven van informatie aan hun medewerkers. In het studiejaar 2002-2003 werden de beide HoD-functies ingenomen door docenten van de afdeling, in het eerste jaar en ook weer in 2003-2004 zijn dit student-assistenten. Het voordeel van een student-assistent voor de HoD-positie is dat ook deze student een extra ervaring meekrijgt. Daarnaast heeft een docent op deze positie als nadeel, dat de docent onderwijs en onderwijsdoelen te veel kan vermengen met het inleven in de “bedrijfscultuur.”

De cultuur van het bedrijf BIT is driedelig:

- Kwaliteit: bij BIT wordt veel nadruk gelegd op het leveren van kwaliteit door de medewerkers.

- Lerende organisatie: dit komt o.a. tot uitdrukking in het feit dat halverwege het project een reorganisatie van het bedrijf plaatsvindt waarbij de afdelingen opnieuw worden ingedeeld
- Beloning: een goed uitgevoerde opdracht levert de medewerkers een beloning op in de vorm van studiepunten.

Het bedrijf BIT kent de nodige bedrijfsregels waar de medewerkers zich aan dienen te houden. Dit betreft zaken als omgang met de klant, opleveren van documenten en producten, bijhouden van logboeken en het tijdschrijven door de teamleden.

In het afgelopen jaar heeft prof. Bosch in zijn rol van Chief Executive Officer eenmaal alle BIT-medewerkers toegesproken. Dit gebeurde omdat de development managers van oordeel waren dat de studenten het vak AP nog als te vrijblijvend zagen en zich aan het begin te weinig inspanden. De “donderpreek” van de CEO was, behalve een extra onderdeel van het spel, voor de studenten in zekere mate ook een extra stimulans om zich meer in te zetten.<sup>ii</sup>

In 2002-2003 is ook besloten zogenaamde *functioneringsgesprekken* in te voeren waarbij de HoD als leidinggevende individueel met elk teamlid zo’n gesprek houdt. Hierbij zijn de “echte” formulieren gebruikt, zoals die binnen de universiteit Groningen worden gebruikt voor medewerkers. Zo’n gesprek geeft een goed beeld van het functioneren van de teamleden en hun onderlinge verhoudingen en mogelijke problemen. Ook het functioneren van de HoD zelf is hierbij, zoals in een echt functioneringsgesprek, onderwerp van gesprek.

## Externe deelnemers

De huidige opzet van het project vereist realistische opdrachten en een zo realistisch mogelijke werkomgeving en werkdruk. Om dit te realiseren zijn een aantal bedrijven uit de buurt bereid gevonden hun medewerking te verlenen. De bedrijven leveren hiertoe een opdracht aan, leveren een medewerker die de klant-rol vervult en levert daarnaast een senior manager voor een ander team ter ondersteuning van de PM van dat team.

In het eerste jaar waarin dit project draaide, werden de bedrijven om een kleine financiële vergoeding gevraagd waarmee intern een aantal borrels werd georganiseerd om elk van de twee fasen te kunnen afsluiten. Het vragen van een financiële bijdrage schept echter ook verplichtingen naar het bedrijf toe. Mocht om wat voor reden dan ook een team een opdracht niet op tijd kunnen afronden dan zou het deelnemende bedrijf toch een werkende applicatie kunnen opeisen. Daarom is de situatie vanaf 2002-2003 iets anders gekozen: de bedrijven verplichten zich nu alleen tot het in eigen huis organiseren van een aftrap- of afrondbijeenkomst (een kick-off of een kick-down meeting).

Daarnaast worden de bedrijven wel eigenaar van de ontwikkelde applicatie, maar kunnen geen eisen opleggen aan het opleidingsinstituut in geval van een falend team.

## Tijdslijn en deadlines

Zoals eerder opgemerkt is het feitelijke project opgebouwd uit twee delen:

- **Ontwikkelfase:** in deze fase wordt een nieuwe applicatie ontwikkeld. Het team spreekt in de eerste week met de klant, stelt een contract op en zorgt dat aan het eind van de periode een applicatie wordt opgeleverd conform dat contract. Team en klant onderhandelen over het contract zonder directe tussenkomst van andere medewerkers van BIT. Het bedrijf is vooraf op de hoogte gebracht van het aantal deelnemers, het aantal studiepunten van het vak en het hieruit af te leiden aantal manuren voor de opdracht. Vanaf dit jaar is hierbij extra dat steeds 2 teams op een opdracht inschrijven (c.q. een offerte maken), waarbij de opdrachtgever de beste offerte accepteert.  
De ervaring leert dat studenten onderschatten hoeveel werk ze in de periode aankunnen, waardoor, bij het naderen van de deadline, regelmatig een heronderhandeling tussen team en klant noodzakelijk is om het contract te vereenvoudigen.  
Aan het eind van deze fase vindt een acceptatietest plaats. Bij acceptatie van het werk kan dit worden opgeleverd. Naast de feitelijke software dient vanzelfsprekend ook allerlei documentatie te worden opgeleverd. De mate waarin deze documentatie toereikend en volledig is, blijkt vaak bij de overname ervan door het tweede team, dat het werk moet voortzetten.
- **Onderhoudsfase:** in deze fase wordt door het nieuwe team opnieuw met de klant onderhandeld en een nieuw contract opgesteld. De door het eerste team gerealiseerde applicatie zal nu worden aangepast, verbeterd en uitgebreid. Ook hier is aan het eind weer een acceptatietest. In het algemeen worden in deze fase meerdere nieuwe versies opgeleverd: vaak eerst een versie waarin de fouten uit de betaversie van fase 1 zijn verbeterd, gevolgd door een aantal versies met verdere uitbreidingen en verbeteringen.

Na een of twee weken is er in beide fases een kick-off (na ondertekening van het contract) en beide fases worden afgesloten met een kick-down (na acceptatie). Tijdens deze meetings worden de verschillende teams middels een interview nog eens kort aan de tand gevoeld over hun ervaringen en kunnen ze zelf, middels een korte presentatie, iets vertellen over hun opdracht. Ook kan het gastbedrijf van deze meeting zich kort aan alle deelnemers presenteren. Aan het eind van elke meeting is er een borrel voor de informele contacten.

Tijdens de ontwikkelfase dient een deel van de opdracht te worden afgesplitst aan een team tweedejaars studenten, de zg. *subcontractor*. De derdejaars dienen de tweedejaars aan te sturen, een contract op te stellen, de geleverde producten te beoordelen en te accepteren.

Gedurende beide fasen vinden er regelmatig interne BIT-trainingen plaats. Concreet zijn dit hoor-/werkcolleges of workshops waarbij problemen, die op dat moment aan de orde kunnen zijn, worden behandeld. Zo wordt in een eerste bijeenkomst aan het begin van de eerste fase duidelijk gemaakt wat voor problemen er kunnen optreden bij het werken in grote groepen, hoe met de klant dient te worden onderhandeld en wordt halverwege het project bijvoorbeeld aandacht besteed aan het op de juiste manier aansturen van de subcontractors. In het algemeen liggen de onderwerpen en tijdstippen voor deze interne trainingen niet van te voren vast, maar worden zo snel mogelijk, wanneer er problemen ontstaan, of als het managementteam van BIT denkt dat er problemen zouden kunnen

ontstaan, georganiseerd. Zo wordt snel ingesprongen op problemen en kan op deze manier ook zo snel mogelijk op een toch realistische manier worden bijgestuurd (just-in-time informatie).

De herschikking van teams tussen beide fases heeft een aantal voordelen. Zo kunnen meer studenten een functie vervullen (in deel 1 of in deel 2), zijn ze niet de hele periode aan één team gebonden en zullen problemen binnen een team dus ook maar een halve periode aanhouden. Belangrijkste argument voor het herordenen is dat er een geforceerde overdracht van kennis plaats moet vinden: de teams uit deel 2 krijgen de documentatie die de teams uit deel 1 hebben opgesteld. Omdat er geen studenten uit deel 2 werken aan dezelfde opdracht als in deel 1 kan de informatie over de opdracht dus alleen maar uit de meegeleverde documentatie worden gehaald en dan komen omissies hierin zeer snel aan het licht.

Indien de situatie aan het eind van deel 1 voor een bepaalde opdracht erg dramatisch is, kan van deze volledige herschikking worden afgeweken. In 2002—2003 is hier dan ook eenmaal van afgeweken omdat de opdrachtgever aan het eind van deel 1 van mening was dat een volledige herordening zou betekenen dat het team in deel 2 praktisch opnieuw zou moeten beginnen vanwege ontbreken van ervaring en kennis. Deze situatie is opgelost door een drietal engineers uit het team in deel 1 ook in deel 2 bij dezelfde opdracht te laten om zo die overdracht van ervaring en kennis mogelijk te maken.

## ***Begeleiding en beoordeling***

De begeleiding vindt plaats middels één of meer coördinatoren samen met de HoDs. Dit begeleidingsteam geeft uiteindelijk een beoordeling op de volgende onderdelen:

- Documenten, zoals het contract, de architectuur, het functioneel ontwerp, de verslagen van vergaderingen, het technisch ontwerp, de gebruikershandleiding, de programmeurhandleiding en het kwaliteitsplan
- Producten (zoals afgesproken met de klant)
- Proces, zoals de aanwezigheid bij (team)vergaderingen, het (halen van de) planning, de vervulling van de rol in het team, de relatie met de klant, het management van BIT (vooral de HoD) en de subcontractors
- De deelname aan de kick off en kick down, het overleg met de SM (dit geldt alleen voor de projectleider), het overleg met de HoD, het deelnemen aan andere BIT-activiteiten/trainingen en
- Het leren van gemaakte fouten

De beoordeling van de toekenning van punten voor individuele teamleden gebeurt uiteindelijk door de leiding van BIT. Suggesties voor puntentoekenning komen van de klant, van de HoDs en ook van de teamleden zelf.

Concreet komt dit neer op het feit dat voor elk onderdeel door zowel het managementteam als de klant als het team zelf een beoordeling gegeven wordt waaruit het managementteam dan een zeker gewogen eindbeoordeling haalt. De derdejaarsstudenten worden individueel beoordeeld waarbij de wekelijkse gesprekken



met de HoDs van grote invloed kunnen zijn. Daarnaast wordt aan de hand van het tijdschrijven een beoordeling gemaakt van de werkzaamheden van elk teamlid en de daaraan bestede tijd. Vanzelfsprekend worden ook de verschillende functies en daaronder vallende verantwoordelijkheden in de individuele beoordeling meegenomen.

In geval het team of een teamlid ergens steken heeft laten vallen is het van groot belang dat deze fouten door team of teamlid zijn onderkend en adequaat zijn opgelost. Het gaat niet om het foutloos opereren maar vooral om het *leren van fouten*. Een fout zelf zal dan ook geen negatieve beoordeling opleveren als team of teamlid er iets goeds mee gedaan heeft.

## **Ervaringen van studenten**

Het SE-project begint in het academisch jaar 2003-2004 aan zijn derde jaargang. De ervaring leert dat derdejaarsstudenten aan het begin niet goed weten wat dit project inhoudt (en er aan het begin dan wellicht ook nog te weinig efficiënte tijd insteekt) maar aan het eind vindt elke student wel dat hij hier veel van heeft geleerd.

Een belangrijk aspect is het plannen van de beschikbare tijd. De gemiddelde student heeft in het algemeen niet alle uren nodig heeft die er formeel voor een studiepunt staan. Bij dit project is dat, voor de meesten dus voor het eerst, wel het geval. Omdat veel studenten naast hun studie ook nog bijverdienen is het daardoor soms moeilijk plannen en komen vooral de andere vakken in de zelfde onderwijsperiode wel eens in de knoop. De docenten van die vakken zien een dergelijk project dan ook vaak als een vervelende concurrent waar de student meer tijd in steekt dan in zijn eigen vak. Het is daarom goed de collegedocenten goed op de hoogte te brengen van de aanwezigheid van het SE-project in dezelfde periode en roostertechnisch te proberen andere vakken het SE-project over verschillende dagen te roosteren.

Informaticastudenten zijn eigenwijs en willen zich niet altijd houden aan de afgesproken bedrijfsregels. Zo is bij dit project het gebruik van de digitale leeromgeving van de RUG (Nestor) verplicht voor het uitwisselen van alle documenten, logboeken e.d. Studenten vinden Nestor hiervoor niet altijd even geschikt en gebruiken liever andere (soms zelfs eigen gemaakte) tools. Maar ook in het bedrijfsleven zullen de medewerkers zich aan de daar opgestelde regels en gebruikte tools dienen te houden, ook al vinden ze de procedures niet altijd even handig. Zo ook hier: gebruik van Nestor is daarom verplicht gesteld voor alle zaken die de informatieuitwisseling aangaan.

Tot slot: de deelnemende bedrijven zijn in het algemeen zeer tevreden met de opgeleverde producten en inmiddels is een aantal gerealiseerde applicaties direct in gebruik genomen dan wel in het bedrijf na afloop intern verder ontwikkeld. Zowel voor de deelnemende bedrijven als voor de studenten is dit een uitermate bevredigende situatie.

Een mogelijke discussie, die zou kunnen oplaaien, is die van het niveau van zo'n project. Men zou kunnen zeggen dat een praktisch vak als het SE-project niet thuis hoort in een academische opleiding, maar beter past bij een HBO-opleiding. Mijn stellige indruk is dat het SE-project juist prima past in een WO-opleiding, zeker gezien de wijze waarop dit project in Groningen vorm is gegeven: wetenschappelijke theorie wordt gecombineerd met praktijk; studenten dienen al doende te leren (worden feitelijk "in het diepe gegooid")

en krijgen hooguit just-in-time informatie over vooral managementzaken); en het project is zowel voor direct uitstromende bachelors als eindproject, als voor studenten die daarna doorgaan in de master als startproject geschikt.

### **Aanpassingen dit jaar**

Dit jaar is er een samenwerking met de universiteit van Alberta, Edmonton, Canada, waarbij studenten daar de kwaliteit van de producten van onze studenten beoordelen en over de kwaliteit adviseren. Contact met dit zg. *Q-team* gebeurt via video-conferencing. Gevolg van deze samenwerking is wel, dat alle communicatie en producten in het Engels dienen te zijn.

### **Conclusies**

Met het introduceren van het SE-project heeft het opleidingsinstituut informatica van de universiteit Groningen een prima zet gedaan, waarbij zowel aansluiting is gezocht bij wensen uit het bedrijfsleven met betrekking tot de uitstromende studenten (direct na de bachelorfase) als met wensen binnen de opleiding zelf (zowel de aansluiting met de masteropleiding, in het bijzonder met de variant Software Engineering, als binnen het traject van het bijbrengen van communicatieve vaardigheden).

Ervaringen bij zowel bedrijven (afnemers van de gemaakte producten), als studenten, als begeleidende docenten zijn overwegend positief.

Belangrijk is ook dat de student veel ervaring opdoet met dit project, waarbij hij/zij veel van het geleerde in de praktijk kan brengen.

### **Over de auteur**

Dr. Rein Smedinga is als docent verbonden aan de eenheid Software en System Engineering binnen het opleidingsinstituut Wiskunde en Informatica van de Rijksuniversiteit. Daarnaast is hij stafmedewerker informatietechnologie van de faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen van de RUG en secretaris van het bestuur van de stichting NIOC. De stichting organiseert op 3 en 4 november een congres over informaticaonderwijs in Groningen, zie [www.nioc.nl](http://www.nioc.nl)

Adres:

Dr. R. Smedinga

Informatica

Postbus 800

9700 AV Groningen

Email: [r.smedinga@cs.rug.nl](mailto:r.smedinga@cs.rug.nl)

---

<sup>i</sup> In het huidige studiejaar 2003-2004 is de indeling iets anders, omdat de opleiding is overgegaan van trimesters naar semesters.

<sup>ii</sup> Hoewel opgemerkt moet worden dat veel studenten de donderspeech ook als overbodig zagen: er kwamen zelfs een aantal protesten binnen.